

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORLED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(54) THERMAL CONDUCTIVITY MEASURING METHOD

- (11) 2-291950 (A) (43) 3.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-113257 (22) 2.5.1989
 (71) ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND CO LTD
 (72) SHINOBU NAKAJIMA
 (51) Int. Cl⁵. G01N25/18

PURPOSE: To make it possible to measure thermal conductivity accurately and simply by determining a function which expresses the temperature characteristic of the thermal conductivity of a sample, and obtaining the thermal conductivity at an arbitrary temperature by operation executed based on said function.

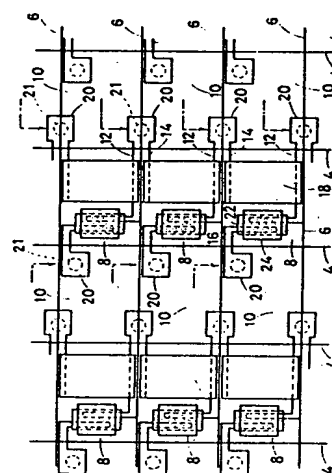
CONSTITUTION: It is assumed that the relation between the temperature of a sample and its thermal conductivity is expressed by a function including (m) pieces of unknown numbers. The function is determined by obtaining the unknown numbers. The thermal conductivity at an arbitrary temperature is obtained by operation based on the determined function. Namely, the function is substituted for the term of the definition expression of the thermal conductivity, and integration is performed. Thus, the expression of relation which includes the (m) pieces of unknown numbers and expresses the relation between the steady-state heat flow and the temperatures at both upper and rear surfaces at the steady state of the sample is obtained. The sample is sequentially made to be the different steady states. Then, the steady-state heat flow and the temperatures at both upper and rear surfaces at each steady state are measured. In this way, at least (m) sets of the measured data are obtained. The set comprises the steady-state heat flow and the temperatures of both upper and lower surfaces. The measured data are substituted for the terms of the expression of relation, and the (m) pieces of the unknown numbers are obtained. Thus the function is determined.

(54) MANUFACTURE OF GAS SENSOR

- (11) 2-291951 (A) (43) 3.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-112475 (22) 1.5.1989
 (71) FIGARO ENG INC (72) TAKASHI YAMAGUCHI
 (51) Int. Cl⁵. G01N27/12

PURPOSE: To make it possible to decrease the manufacturing cost of a gas sensor by forming many gas sensors on an undivided board, aging the board, heating the board, lowering an inspecting pin, inspecting each sensitive film, thereafter dividing the board, and connecting the divided parts to housings.

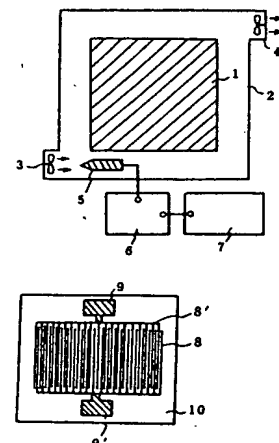
CONSTITUTION: Many gas sensors 8 are formed on a undivided heat-resisting insulating board 2. The following parts are provided on the gas sensor 8: a gas sensitive film 22; a heater 18 for heating the gas sensitive film 22; and a plurality of electrodes 12, 14 and 16 which are connected to the gas sensitive film 22 and the heater 18. The board 2 is heated in the undivided state, and aging is performed. The board 2 after the aging is contained in an inspecting oven wherein a specified atmosphere is formed, and the board is heated. An inspecting pin 21 is brought into contact with the electrodes 12 and 14 of each gas sensor 8 in the board 2, and each gas sensitive film 22 is inspected. The board 2 after the inspection is divided, and each gas sensor is made independent. The good products are selected out of the gas sensors 8 after the inspection and connected to housings.

**(54) CORROSION MONITORING DEVICE FOR METAL AND ELECTRIC APPARATUS PROVIDED WITH SAID DEVICE**

- (11) 2-291952 (A) (43) 3.12.1990 (19) JP
 (21) Appl. No. 64-112870 (22) 2.5.1989
 (71) HITACHI LTD (72) SHIRO KOBAYASHI(4)
 (51) Int. Cl⁵. G01N27/26, G01N17/00, G01R31/02

PURPOSE: To make it possible to measure the corrosion of metallic material, especially a metal thin film in atmosphere, highly sensitively and highly accurately by setting the ratio L/P between the facing length L of electrodes and the gap P between the electrodes at 10^3 or more, and providing a means for detecting the impedance value between the electrodes.

CONSTITUTION: A main body 1 of an electronic device is housed in a casing 2 having an air intake port 3 and an air discharge port 4. An electrode element 5 for detecting the corrosion of the constituent metal of the electronic device is provided in the casing 2. The electrode element 5 has a pair of electrodes 8 and 8' which are constituted of a metal having the same composition as that of a metal whose corrosion is monitored on an insulating layer. The ratio L/P between the facing length L of the electrodes 8 and 8' and the gap P between the electrodes is set at 10^3 or more. Two AC voltages at a high frequency and a low frequency are applied to the electrodes 8 and 8' from an AC-voltage applying device 6. The impedance value between the electrodes at each frequency is measured with an impedance measuring device 7. In this way, the resistance of a water film formed on the electrode element 5 and the corrosion speed of the metal under test on the electrode element 5 can be directly measured continuously.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-291951

⑬ Int.Cl.⁵
G 01 N 27/12

識別記号 庁内整理番号
M 9014-2G

⑭ 公開 平成2年(1990)12月3日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ガスセンサの製造方法

⑯ 特 願 平1-112475

⑰ 出 願 平1(1989)5月1日

⑱ 発 明 者 山 口 隆 司 大阪府箕面市船場西1丁目5番3号 フィガロ技研株式会社内

⑲ 出 願 人 フィガロ技研株式会社 大阪府箕面市船場西1丁目5番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 塩 入 明 外1名

明 細 書

発明の名称 ガスセンサの製造方法

特許請求の範囲

(1) 未分割の耐熱絶縁基板に、ガス感应膜とガス感应膜を加熱するためのヒータと、ガス感应膜とヒータとにそれぞれ接続した複数の電極とを設けたガスセンサを多数形成し、

この基板を未分割の状態で加熱してエージングし、

エージング後の基板を、所定の雰囲気を形成した検査槽に収容して、基板を加熱し、

基板内の各ガスセンサの電極に検査用のピンを接触させて、各ガス感应膜を検査し、

検査後の基板を分割して、各ガスセンサを独立させ、

検査後のガスセンサから良品を選別して、良品をハウジングに結合するようにした、ガスセンサの製造方法。

(2) ガスセンサの各電極の端部面積を拡大して、検査用のピンとの接触のためのパッドとしたこと

を特徴とする、請求項1に記載のガスセンサの製造方法。

(3) 基板の同一面上にガス感应膜とヒータ及びこれらの電極を形成すると共に、各ガスセンサの周囲に割り溝を設け、

基板のガス感应膜を設けない面を粘着テープに固定した状態で、基板をローラ内を通過させて、基板を分割することを特徴とする、請求項1に記載のガスセンサの製造方法。

発明の詳細な説明

[発明の利用分野]

この発明は、メタンやCO、水素、あるいは水蒸気等のガスを検出するためのガスセンサの製造方法に関し、特に耐熱絶縁基板にガス感应膜とヒータとを設けたガスセンサの製造方法に関する。

この発明はまた、ガスセンサの製造コストの改善に関する。

[従来技術]

耐熱絶縁基板にガス感应膜とヒータとを設けたガスセンサは周知である。このようなガスセンサ

は、通常は以下の工程で製造される。第1に基板にヒータを設けると共に、印刷やスパッタリング等によりガス感応膜を設ける。この段階の基板は未分割で、1枚の基板に多数のガスセンサを設けてある。次に基板をガスセンサ毎にダイヤモンドカッタで切断し、ハウジングに結合してエージングを行い、検査後に不良品を除いて出荷する。

センサのエージングは、ハウジングをソケットに差し込み、ソケットからヒータに通電して行う。またエージングの期間は、通常2週間～1ヶ月である。エージングを行うには、センサをソケットに差し込むという手間を要するし、ソケットに差し込んだセンサはかさばり、広いスペースを要する。ハウジングのコストはガスセンサそのもののコストと同程度なので、エージングにハウジングを用いることはセンサの仕掛かり品コストを増加させる。更にガスセンサの収率は、一般に余り高くない。不良品のガスセンサのハウジングは、ガスセンサを取り外して再使用するか廃棄するしかないが、このことはガスセンサの製造コストを

略化できる。またハウジングを用いるのはセンサの検査後なので、エージング時にハウジングを用いる必要がなくなる。更に不良品のセンサには元々ハウジングを組み付けていないので、ハウジングのロスも生じない。

〔実施例〕

第1図に、実施例の基本的概念を示す。アルミナやムライト等の耐熱絶縁基板に、多数のガスセンサを設ける。最初に印刷や真空蒸着で電極を設けた後、 RuO_2 や Pt 等のヒータを、これも印刷や真空蒸着で、基板に設ける。次にヒータ抵抗の値を検査し、所定の抵抗値となるようにレーザ等でトリミングする。

この工程の後に、基板にガス感応膜を形成する。ガス感応膜の材料には、 SnO_2 や In_2O_3 、 ZnO 等の金属酸化物半導体、 $MgCr_2O_4$ 等の温度感応材料、あるいはアンチモン酸等のプロトン導電体等を用いる。

ガスセンサは、特性の安定化のため、出荷前に2週間～1ヵ月程度のエージングが必要である。

増加させる。

〔発明の課題〕

この発明の課題は、ガスセンサの製造コストを低下させることにある。

また請求項2での課題は、これに加えて、ガスセンサの検査を容易にすることにある。

更に請求項3での課題は、ガスセンサの基板からの分割を容易にすることにある。

〔発明の構成〕

この発明では、未分割の耐熱絶縁基板にガスセンサを多数形成し、未分割の基板のままセンサをエージングし、検査する。

ここで好ましくは、ガス感応膜やヒータに接続した電極の端部を拡大し、検査用のピンとの接触を容易にする（請求項2）。

また好ましくは、基板の裏面に粘着テープに固定し、ローラを通過させて基板をセンサ毎に分割する（請求項3）。

基板毎センサをエージングし、検査するようにすれば、エージングに要する設備やスペースを簡

便な方法ではここで、製造後のセンサを独立させるために基板を分割し、センサをハウジングに結合して、エージングを行う。このためエージングの段階でもハウジングが必要であるし、不良品のセンサが生じるとハウジングにもロスが生じる。これに対して実施例では、未分割の基板のままエージングと検査とを行う。エージングは例えば、基板を電気炉に積み重ねて、2週間～1ヵ月程度、ガスセンサを使用温度に加熱することで行う。基板の加熱には、電気炉の他にホットプレートやガス炉等も使用できる。

エージングが終了すると、センサの検査を行う。ガス注入口とガス排出口とを備え、ガス濃度を均一にするための攪拌部材を備えた密閉槽（検査槽）に、基板をセットする。基板の裏面にはホットプレートを配置し、この熱でガス感応膜を使用温度に加熱する。ガス感応膜の加熱には、これ以外に赤外線等も用い得る。検査槽に所定量のガスを注入し、槽内のガス濃度をセットする。ガス感応膜の抵抗値やヒータの抵抗値は、検査用のピンをセ

ンサの電極の端部に接触させて測定する。検査用のビンの位置精度には限界があるので、電極の端部の面積を拡大して検査用のパッドとし、ビンの位置決めを容易にするのが好ましい。検査用のピンは一度に検査するセンサの数に合わせて多数設け、マニピレータ等で移動できるようにしておく。そしてピンを電極のパッドに降ろして、ガス感応膜やヒータの抵抗値を測定し、記録する。なおヒータ抵抗は予めトリミング済みなので、検査を省略できる。

検査後の基板を分割し、良品を選別してハウジングに組み付け、ガスセンサを完成する。

第2図に、未分割の基板2を示す。基板2には予め割り溝4,6を設けて、各ガスセンサ8を分割できるようにしておく。また10はパッドを設けるための遊びである。基板2に電極12,14,16を設けた後、 RuO_2 や窒化タンタル等の膜状のヒータ18を設け、電極の端部を拡大したパッド20を用いて抵抗値を測定し、トリミングする。21は、検査用のピンを模式的に表したものであ

マニピレータに取り付け、パッド20に接触させる。電極12,14に接続したピンには、リレー r_1, r_2, r_3 等を介して、測定用の電源 V_{cc} と、ヒータ抵抗の測定用の負荷抵抗 R_1, R_2, R_3 等を切り替えて接続できるようにしてある。一方電極16に接続したピンには、ガス感応膜22の抵抗測定用の負荷抵抗 R_1, R_2, R_3 等を接続する。今、第4図での上から2つ目のセンサを検査するものとする。この場合、リレー r_1 を接点aに接続して、抵抗 R_1 の電圧から、ガス感応膜22の抵抗値を読み取る。次にヒータ18の検査では、リレー r_2 をb接点に、リレー r_3 をa接点に倒して、抵抗 R_2 の電圧から、ヒータ抵抗を読み取る。そして読み取った抵抗値を基に、ガスセンサ8の良否を判別し、結果を記憶する。なお未分割の状態では、隣合った2つのセンサ8の電極12,14は割り溝6を挟んでショートしてあり、パッド20も兼用している。

検査が終了すると、基板2の裏面に粘着テープを貼り付け、ガス感応膜22等を設けた面を非粘

る。トリミングの後に、 SnO_2 膜等のガス感応膜22を印刷やスパッタリング等で設け、次いでガス感応膜22の固定用のガラス膜24を設ける。ガラス膜24は緻密質で、ガス感応膜22の露出部からガスを導入して、電極12,16間にガスが通ずるまでの拡散距離を大きくする作用を持つ。このようにすると、電極12,16の間にガスが拡散するまでに不要なガス、特にエタノール等の可燃性の妨害ガス、が燃焼して除去されるため、メタン等の難燃性ガスを選択的に検出することができる。第3図に、ガスセンサ8の構造を拡大して示す。

製造後のガスセンサを基板2ごと、電気炉に積み重ねて、2週間〜1カ月程度エージングする。エージング後に基板2を密閉槽にセットし、基板2の裏面をホットプレートに接触させて、センサを使用温度に加熱する。次に密閉槽にガスを注入し、所定のガス濃度とする。検査の過程を、第4図に示す。図において、40は前記のホットプレートで、21は検査用のピンである。ピン21は

着性のフィルムや紙等のテープで覆う。そして縦横2つの方向から2回、テープをローラにくぐらせ、割り溝4,6に沿って基板を分割する。

分割後のガスセンサ8は粘着テープに並んでいたので、良品を選別して取り出し、ハウジングにワイヤボンディングする。ワイヤボンディング後のセンサを第5図に示す。図において、50はプラスチック等のベースで、52,54,56はベース50に一体成型したリードピンである。そして電極12,14,16をガスセンサ8の隅の位置から、リードピン52,54,56にワイヤボンディングする。

[発明の効果]

請求項1の発明では、多数のガスセンサを基板に集積したままエージングと検査とを行うので、エージングや検査の設備コストが減少し、またこれらに要するスペースをカットできる。更にハウジングをセンサの検査が終了するまで使用しないので、エージング過程での仕掛かり品コストが減少すると共に、不良品に伴うハウジングの無駄が

減少する。

請求項2の発明では、検査用のピンとの接触部の電極面積を拡大してパッドとするので、検査用のピンの位置決めが易となる。

請求項3の発明では、基板からのガスセンサの分割が容易になると共に、センサの位置が決まったままの状態で行うことができるので良品不良品の区分けが容易となる。

図面の簡単な説明

第1図は実施例の工程図、第2図は実施例での基板の平面図、第3図は実施例でのガスセンサの平面図、第4図は実施例での検査工程を表す平面図、第5図はハウジングに組み付けたガスセンサの正面図である。

図において、
 2 基板、
 4, 6 割り溝、 8 ガスセンサ、
 12, 14, 16 電極、 18 ヒータ、
 20 パッド、 21 検査用のピン、
 22 ガス感応膜、 40 ホットプレート。

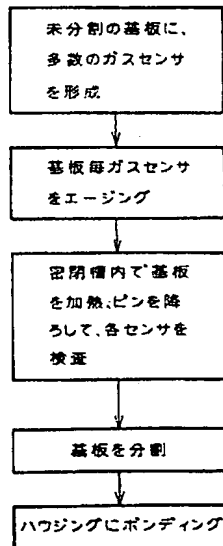
特許出願人

フィガロ技研 株式会社

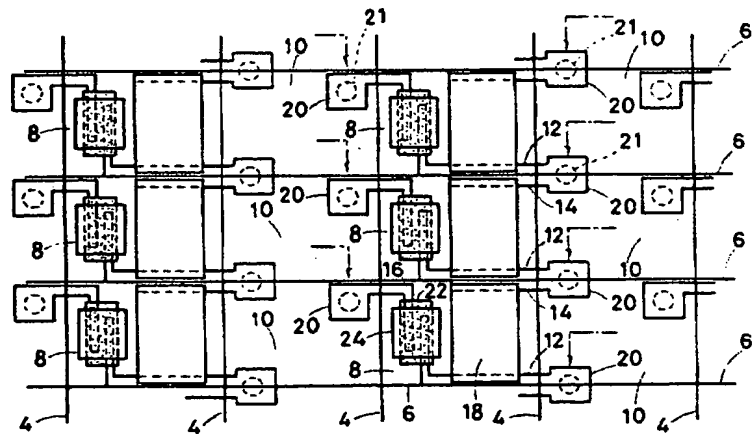
代理人 弁理士 (8683) 塩入 明 他1名



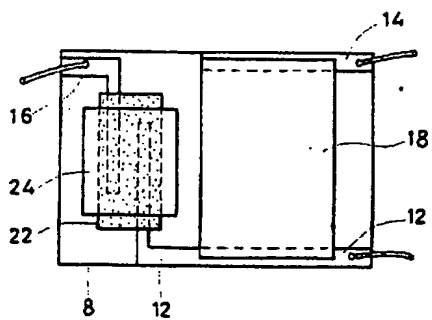
第 1 図



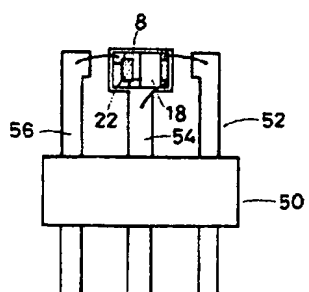
第 2 図



第 3 図



第 5 図



第 4 図

